

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Josef GLASMANN et al.

Application No.: (Unassigned)

Group Art Unit:

Filed: (Concurrently)

Examiner:

For: METHOD FOR CHECKING TRANSMISSION RESOURCES OF A PACKET-ORIENTED  
COMMUNICATION NETWORK WHEN THERE ARE TOPOLOGY CHANGES

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

German Patent Application No(s). 10241955.8

Filed: September 10, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 9/10/03

By: Richard A. Gollhofer  
Richard A. Gollhofer  
Registration No. 31,106

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 41 955.8

**Anmeldetag:** 10. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Kontrolle von Übertragungsressourcen  
eines paketorientierten Kommunikationsnetzes bei  
Topologieänderungen

**IPC:** G 06 F 13/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 24. Januar 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Faust'.

Faust

## Beschreibung

Verfahren zur Kontrolle von Übertragungsressourcen eines paketorientierten Kommunikationsnetzes bei Topologieänderungen

5

In vielen paketorientierten Kommunikationsnetzen, wie beispielsweise lokalen Netzen oder Weitverkehrsnetzen, wird für Verbindungen zwischen Endgeräten dieser Kommunikationsnetze keine Dienstgüte garantiert, wenn keine zusätzlichen Vorkehrungen getroffen werden. Die Dienstgüte einer Verbindung wird häufig auch als "Quality of Service" (QoS) bezeichnet und kann unterschiedliche Übertragungs- und Verbindungsressourcen, wie z.B. die Übertragungsbandbreite, die Übertragungsgeschwindigkeit, die Übertragungsverzögerung und/oder eine zulässige Fehlerrate umfassen.

15

Bei zeitgemäßen Kommunikationssystemen, die häufig auf solchen paketorientierten Kommunikationsnetzen basieren, sind zur Sicherung einer vorgegebenen Dienstgüte sogenannte Ressourcenmanager vorgesehen. Diese sind jeweils einem Kommunikationsnetz oder einem Teilnetz zugeordnet und verwalten dessen jeweilige Übertragungsressourcen. Bei einem Ressourcenmanager können für aufzubauende Verbindungen jeweils vorgebbare Übertragungsressourcen verbindungsspezifisch reserviert werden. Der Ressourcenmanager lässt eine Verbindung nur zu, wenn deren Ressourcenbedarf die für den Leitweg der Verbindung noch verfügbaren Übertragungsressourcen nicht überschreitet. Nach einer erfolgreichen Reservierung von Übertragungsressourcen überwacht der Ressourcenmanager die permanente Verfügbarkeit der reservierten Übertragungsressourcen für eine jeweilige Verbindung.

25

30

Um feststellen zu können, ob für eine Verbindung angeforderte Übertragungsressourcen auf dem Leitweg dieser Verbindung durch das Kommunikationsnetz verfügbar sind, benötigt der Ressourcenmanager Informationen über die Topologie des Kommu-

35

nikationsnetzes, d.h. über die Vernetzungsstruktur der Netzknoten und Linkleitungen und über deren jeweilige Übertragungskapazität. Derartige, die Topologie eines Kommunikationsnetzes spezifizierende Topologieinformationen werden häufig auch als Topologiebild bezeichnet.

Im praktischen Betrieb eines Kommunikationsnetzes kann sich dessen Topologie gelegentlich ändern. Eine solche Topologieänderung kann z.B. durch eine administrative Konfigurationsänderung oder durch einen Ausfall oder eine Wiederherstellung einer Netzkomponente verursacht werden. Infolgedessen kann im Kommunikationsnetz eine dynamische Änderung von Verbindungsleitwegen auf Schicht 2 (z.B. mittels sog. spanning-tree-Verfahren) und/oder Schicht 3 (z.B. mittels Routing-Verfahren wie RIP oder OSPF) des OSI Referenzmodells erfolgen.

Ein Problem einer derartigen Topologieänderung besteht darin, dass die in einem Ressourcenmanager vorgenommene Reservierung oder Belegung von Übertragungsressourcen dann nicht mehr mit der geänderten Topologie des Kommunikationsnetzes konsistent ist. Dies kann zu einer Überbelegung von Übertragungsressourcen und damit zu einer Verschlechterung der Dienstgüte (QoS, Quality of Service) bestehender und neu aufzubauender Echtzeitverbindungen führen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Kontrolle von Übertragungsressourcen eines paketorientierten Kommunikationsnetzes anzugeben, das eine adaptive Ressourcenkontrolle bei Topologieänderungen des Kommunikationsnetzes erlaubt.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Zur Kontrolle von Übertragungsressourcen eines paketorientierten Kommunikationsnetzes bei Topologieänderungen ist ein

Ressourcenmanager vorgesehen, der eine Belegung der Übertragungsressourcen, insbesondere durch Verbindungen, anhand von die Topologie des Kommunikationsnetzes betreffenden Topologiedaten kontrolliert. Unter einer Topologieänderung seien im Folgenden auch Änderungen einer Netzkonfiguration oder Änderungen von Betriebsbedingungen des Kommunikationsnetzes verstanden. Erfindungsgemäß wird infolge einer Topologieänderung des Kommunikationsnetzes eine Topologieänderungsinformation zum Ressourcenmanager übermittelt. Der Ressourcenmanager wird infolgedessen dazu veranlasst, neue Topologiedaten zu erfassen, die die geänderte Topologie des Kommunikationsnetzes betreffen. Anhand der erfassten, neuen Topologiedaten bildet der Ressourcenmanager eine bestehende Belegung der Übertragungsressourcen auf die geänderte Topologie des Kommunikationsnetzes ab.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der Ressourcenmanager Topologieänderungen, die in der Regel eine temporäre Inkonsistenz eines im Ressourcenmanager vorliegenden Topologiebildes mit der tatsächlichen Topologie des Kommunikationsnetzes zur Folge haben, frühzeitig erkennen kann und darauf reagieren kann. Durch die Abbildung der bestehenden Ressourcenbelegung auf die geänderte Topologie können Ressourcengarantien für vor der Topologieänderung bestehende Verbindungen, soweit mit der neuen Topologie vereinbar, aufrecht erhalten werden. Zudem können die nach der Topologieänderung vorhandenen Übertragungsressourcen besonders effizient genutzt werden.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Vorteilhafterweise kann der Ressourcenmanager infolge des Empfangs der Topologieänderungsinformation vorübergehend in einen statischen Ressourcenbelegungsmodus übergehen. Im statischen Ressourcenbelegungsmodus erfolgt die Belegung der Übertragungsressourcen vorzugsweise nach einem von der Belegung der Übertragungsressourcen oder von dynamischen Änderungen des Topologiebildes bzw. der Topologiedaten unabhängigen Verfahren.

- 10 Der statische Ressourcenbelegungsmodus wird vorzugsweise dann verlassen, wenn wieder ein mit der geänderten Topologie konsistentes Topologiebild im Ressourcenmanager vorliegt. Der Ressourcenmanager kann vom Vorliegen eines konsistenten Topologiebildes ausgehen, wenn während einer vorgegebenen Zeitdauer keine weitere Topologieänderungsinformation empfangen wird. Entsprechend kann ein Empfang einer weiteren Topologieänderungsinformation während des statischen Ressourcenbelegungsmodus diesen um eine vorgegebene Zeitdauer verlängern. Die Zeitdauer kann dabei abhängig vom Ausmaß der Topologieänderung und/oder von der Größe des Kommunikationsnetzes sein.
- 15
- 20

Weiterhin kann der Ressourcenmanager den statischen Ressourcenbelegungsmodus nach der Erfassung der neuen Topologiedaten oder nach der Abbildung der bestehenden Ressourcenbelegung auf die geänderte Topologie verlassen.

- Ferner kann eine während des statischen Ressourcenbewegungsmodus erfolgende Ressourcenbelegung durch den Ressourcenmanager spezifisch markiert werden. Auf diese Weise können derartige Ressourcenbelegungen zu einem späteren Zeitpunkt erkannt und spezifisch behandelt werden.
- 30

- Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Belegung der Übertragungsressourcen im statischen Ressourcenbelegungsmodus auf den vor der Topologieänderung vorliegenden Topologiedaten basieren. In diesem Fall können Verbindungen weiterhin gemäß der ursprünglichen Topologie vom
- 35

Ressourcenmanager akzeptiert oder zurückgewiesen werden. Optional können an akzeptierten Verbindungen beteiligte Endeinrichtungen durch den Ressourcenmanager dazu veranlasst werden, ihren Ressourcenbedarf zu reduzieren, um die Wahrscheinlichkeit einer Überbelegung zu verringern.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann der Ressourcenmanager im statischen Ressourcenbelegungsmodus unabhängig von der Belegung der Übertragungsressourcen Ressourcenanforderungen ablehnen und Ressourcenfreigaben zulassen. So können z.B. alle Verbindungsanforderungen abgelehnt und alle Verbindungsauslösungen bearbeitet werden.

Darüber hinaus kann mit der Topologieänderungsinformation eine Lokalisierungsangabe übermittelt werden, durch die ein von der Topologieänderung betroffener Bereich des Kommunikationsnetzes spezifiziert wird. Aufgrund der Kenntnis des betroffenen Bereichs kann der Ressourcenmanager im statischen Ressourcenbelegungsmodus nur diejenigen Ressourcenanforderungen ablehnen, die dem durch die Lokalisierungsangabe spezifizierten Bereich betreffen und alle anderen Ressourcenanforderungen anhand der vor der Topologieänderung vorliegenden Topologiedaten bearbeiten.

Der Ressourcenmanager kann ferner im Rahmen der Abbildung der bestehenden Ressourcenbelegung auf die geänderte Topologie prüfen, ob eine Überbelegung von Übertragungsressourcen auftritt. Bei Feststellen einer Überbelegung kann dann veranlasst werden, dass eine zu dieser Überbelegung beitragende Verbindung abgebaut wird, einer anderen Dienstgüteklasse zugeordnet wird, über einen anderen Leitweg geführt wird oder eine Kodierung mit verringertem Ressourcenbedarf verwendet. Auf diese Weise können Überbelegungen durch Beeinflussung einer oder einiger weniger Verbindungen gezielt beseitigt werden, wobei alle anderen Verbindungen keine Verschlechterung ihrer Dienstgüte erfahren.

Weiterhin können - vorzugsweise zur Vermeidung einer Überbelegung von Übertragungsressourcen - im Rahmen der Abbildung der bestehenden Ressourcenbelegung auf die geänderte Topologie jüngere Verbindungen gegenüber älteren Verbindungen und/oder Sprachverbindungen gegenüber Verbindungen anderer Verbindungstypen und/oder Verbindungen mit einer benutzer- oder leistungsmerkmalabhängigen Verbindungspriorität und/oder Verbindungen mit verhältnismäßig geringem Ressourcenbedarf und/oder außerhalb des statischen Ressourcenbelegungsmodus aufgebaute Verbindungen gegenüber während des statischen Ressourcenbelegungsmodus aufgebauten Verbindungen bei einer Zuweisung von Übertragungsressourcen bevorzugt werden. Zu diesem Zweck können den Verbindungen in der Reihenfolge ihrer relativen Bevorzugung Übertragungsressourcen zugewiesen werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung können die Topologie des Kommunikationsnetzes betreffende Topologiedaten durch einen Topologiemanager erfasst und zum Ressourcenmanager übermittelt werden. Entsprechend kann der Topologiemanager bei Erkennen einer Topologieänderung eine Topologieänderungsinformation an den Ressourcenmanager übermitteln. Der Topologiemanager kann logisch oder physikalisch vom Ressourcenmanager getrennt sein oder in den Ressourcenmanager integriert sein. Ein Topologiemanager kann auch für mehrere Ressourcenmanager zuständig sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigen jeweils in schematischer Darstellung:

Figur 1 einen Ressourcenmanager innerhalb seiner Ressourcenmanager-Domäne und

Figur 2 ein paketorientiertes Kommunikationssystem mit mehreren, jeweils durch einen Ressourcenmanager verwalt-



teten Ressourcenmanager-Domänen.

In **Figur 1** ist ein Ressourcenmanager RM zur Reservierung und Verwaltung von Übertragungsressourcen innerhalb einer Ressourcenmanager-Domäne RD schematisch dargestellt. Die Ressourcenmanager-Domäne RD ist ein paketorientiertes, vorzugsweise internetprotokollbasiertes Kommunikationsnetz, z.B. ein LAN (Local Area Network) oder WAN (Wide Area Network), oder ein Teilnetz desselben, für dessen Ressourcenverwaltung der Ressourcenmanager RM zuständig ist. Der Ressourcenmanager RM enthält eine Topologiedatenbank TDB mit darin gespeicherten Topologiedaten TD. Die Topologiedaten TD umfassen sowohl für Schicht 2 als auch für Schicht 3 des OSI-Referenzmodells relevante Topologieinformationen und spezifizieren die Knotenstruktur, Leitwegstruktur, Konvektivität sowie die Netzkonfiguration der Ressourcenmanager-Domäne RD. Die Gesamtheit der Topologiedaten TD spezifiziert die gesamte Topologie der Ressourcenmanager-Domäne RD und wird entsprechend als Topologiebild der Ressourcenmanager-Domäne RD bezeichnet.

Der Ressourcenmanager RM umfasst weiterhin eine Belegungsdatenbank BDB mit darin gespeicherten verbindungsspezifischen und/oder dienstgüteklassenspezifischen Belegungsdaten BD. Die Belegungsdaten BD spezifizieren eine jeweils aktuelle Belegung oder Reservierung von Übertragungsressourcen der Ressourcenmanager-Domäne RD durch Kommunikationsverbindungen. Die Belegungsdatenbank BDB wird entsprechend bei jedem Aufbau oder Abbau einer Verbindung aktualisiert.

Anhand der in der Belegungsdatenbank BDB gespeicherten, aktuellen Ressourcenbelegung sowie dem in der Topologiedatenbank TDB gespeicherten Topologiebild kann der Ressourcenmanager RM Ressourcenanforderungen für aufzubauende Verbindungen bearbeiten. Dabei prüft der Ressourcenmanager RM, ob die aktuellen Ressourcenbelegungen aller Verbindungsabschnitte entlang eines jeweiligen Verbindungspfades erlauben, die Verbindung zusätzlich aufzubauen, ohne bereits über die Verbindungsab-

schnitte führende, andere Verbindungen hinsichtlich ihrer Dienstgüte zu beeinträchtigen.

In **Figur 2** ist ein paketorientiertes Kommunikationssystem mit einer durch einen Ressourcenmanager RM1 verwalteten Ressourcenmanager-Domäne RD1 und einer durch einen Ressourcenmanager RM2 verwalteten Ressourcenmanager-Domäne RD2 schematisch dargestellt. Für eine Erkennung und Überwachung der jeweiligen Topologie der Ressourcenmanager-Domänen RD1 und RD2 ist ein Topologiemanager TM zuständig. Die Ressourcenmanager-Domänen RD1 und RD2 gehören mithin einer vom Topologiemanager TM verwalteten Topologiemanager-Domäne TMD an.

Nach einer Variante des Ausführungsbeispiels kann die Funktionalität des Topologiemangers TM auch in einem Ressourcenmanager, hier RM1 oder RM2, integriert sein.

Die Topologiemanager-Domäne TMD ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als internetprotokollbasiertes Kommunikationsnetz, z.B. zur Sprach-, Video- und/oder Multimedia-Echtzeitkommunikation, vorzugsweise gemäß der ITU-T-Empfehlung H.323 oder gemäß des IETF-Standard SIP (Session Initiation Protocol) realisiert. Die Ressourcenmanager-Domänen RD1 und RD2 sind Teilnetze dieser Topologiemanager-Domäne TMD.

Die Ressourcenmanager-Domäne RD1 weist eine Endeinrichtung E1 sowie Netzknoten N1, N2 und N3 auf. Der Netzknoten N1 ist hierbei mit dem Netzknoten N2 über eine Linkleitung L1, mit dem Netzknoten N3 über eine Linkleitung L2 sowie mit der Endeinrichtung E1 gekoppelt. Der Netzknoten N2 ist ferner über eine Linkleitung L3 mit dem Netzknoten N3 gekoppelt.

Die Ressourcenmanager-Domäne RD2 weist eine Endeinrichtung E2 sowie Netzknoten N4 und N5 auf. Der Netzknoten N5 ist dabei mit dem Netzknoten N4 sowie mit der Endeinrichtung E2 gekoppelt. Darüber hinaus ist der Netzknoten N4 domänenübergreifend mit dem Netzknoten N2 gekoppelt.

Die Endeinrichtungen E1 und E2 können beispielsweise Endgeräte zur Sprach-, Video- und/oder Multimedia-Echtzeitkommunikation, Personalcomputer oder darauf ablaufende Kommunikationsanwendungen oder Clients sein.

In einem Kommunikationsnetz gemäß der ITU-T-Empfehlung H.323 kann die Endeinrichtung E1 bzw. E2 über einen sog. Gatekeeper als zentrale Verbindungssteuerung mit dem zuständigen Ressourcenmanager RM1 bzw. RM2 kommunizieren. In einem SIP-basierten Kommunikationsnetz kann die Endeinrichtung E1 bzw. E2 hingegen über einen sog. SIP-Proxy mit dem zuständigen Ressourcenmanager RM1 bzw. RM2 kommunizieren. In einem Kommunikationsnetz ohne zentrale Verbindungssteuerung kann die Endeinrichtung E1 bzw. E2 direkt mit dem zuständigen Ressourcenmanager RM1 bzw. RM2 kommunizieren.

Zur Überwachung der Topologie der Topologiemanager-Domäne TMD erfasst der Topologiemanager TM laufend Topologieinformationen TI, die ihm aus dem Topologiemanager-Domäne TMD übermittelt werden. Auf diese Weise wird durch den Topologiemanager TM ein Topologiebild seiner Topologiemanager-Domäne TMD erstellt und laufend aktualisiert.

Die Topologieinformationen TI werden im Rahmen eines Routingprotokolls, wie beispielsweise OSPF (Open Shortest Path First), in Form von Alarm-Datenpaketen, wie z.B. sog. OSPF-, SNMP- (Simple Network Management Protocol) oder Configuration-Traps, in der Topologiemanager-Domäne TMD propagiert und vom Topologiemanager TM erfasst.

Der Topologiemanager TM übermittelt anhand seines Topologiebildes jeweils Topologiedaten TD zu den Ressourcenmanagern RM1 und RM2 zum Abspeichern in deren jeweiliger Topologiedatenbank TDB. Hierbei erhält jeder Ressourcenmanager RM1 bzw.

RM2 nur dessen Ressourcenmanager-Domäne RM1 bzw. RM2 betreffende Topologiedaten TD. D.h. jedem Ressourcenmanager RM1 bzw. RM2 wird nur die für ihn relevante Teilansicht auf die Topologie vom Topologiemanager TM übermittelt.

5

Beim Eintreten einer Topologieänderung in der Topologiemanager-Domäne TD tritt vorübergehend eine Inkonsistenz zwischen der tatsächlichen Topologie der Topologiemanager-Domäne TMD und dem Topologiebild des Topologiemanagers TM bzw. einem Topologiebild des Ressourcenmanagers RM1 oder RM2 auf. Diese Inkonsistenzphase wird häufig auch als Instabilitätsphase bezeichnet. Derartige Topologieänderungen können z.B. durch Ausfall von Linkleitungen oder Netzknoten oder durch administrative Konfigurationsänderungen hervorgerufen werden.

15

Für das vorliegende Ausführungsbeispiel sei angenommen, dass sich die Topologie der Ressourcenmanager-Domäne RD1 durch eine Unterbrechung der Linkleitung L1 ändert, so dass die Netzknoten N1 und N2 nur noch über den Netzknoten N3 und die Linkleitungen L2 und L3 gekoppelt sind. Das Eintreten dieser Topologieänderung sowie deren Beschränkung auf die Ressourcenmanager-Domäne RD1 kann durch den Topologiemanager TM anhand der in der Topologiemanager-Domäne TMD propagierenden Topologieinformationen TI verhältnismäßig frühzeitig erkannt werden. Durch die Erfassung weiterer Topologieinformationen TI kann der Topologiemanager TM dann sein Topologiebild sukzessive wieder in Einklang mit der tatsächlichen, geänderten Topologie bringen.

30 Sobald der Topologiemanager TM das Eintreten der Topologieänderung erkennt, übermittelt er erfindungsgemäß eine Topologieänderungsinformation TAI zum Ressourcenmanager RM1 der von der Topologieänderung betroffenen Ressourcenmanager-Domäne

Nach einer dritten, kombinierten Verfahrensvariante verwendet der Ressourcenmanager RM1 eine mit der Topologieänderungsinformation TAI übermittelte Lokalisierungsangabe, um den von der Topologieänderung betroffenen Bereich der Ressourcenmanager-Domäne RD1 zu erkennen. Die Lokalisierungsangabe kann z.B. die Anzahl der Knotendurchgänge (hops) im betroffenen Bereich spezifizieren. Im betroffenen Bereich wird dann die erste Verfahrensvariante und außerhalb davon die zweite Verfahrensvariante angewandt.

10

Das Ende der Inkonsistenzphase kann durch den Ressourcenmanager RM1 erkannt werden, indem bei jedem Empfang einer Topologieänderungsinformation TAI ein Zeitglied gestartet wird. Solange weitere Topologieänderungsinformationen TAI vor Ablauf des Zeitgliedes eintreffen, wird das Zeitglied erneut gestartet bzw. verlängert und die Inkonsistenzphase gilt als noch nicht beendet. Die vom Zeitglied jeweils vorgegebene Zeitdauer kann abhängig von einem Typ der Topologieänderungsinformation TAI, wie z.B. Linkleitungsausfall, Linkleitungsinbetriebnahme, Leitwegänderung oder Policingänderung, und/oder abhängig von der Netzkomplexität oder der Anzahl der Netzknotendurchgänge im Bereich der Topologieänderung gewählt werden. Ein Ablauf des Zeitgliedes wird als Ende der Inkonsistenzphase interpretiert.

25

Sobald der Ressourcenmanager RM1 das Ende der Inkonsistenzphase erkennt, werden durch den Ressourcenmanager RM1 neue, die geänderte Topologie spezifizierende Topologiedaten NTD erfasst, die ihm vom Topologiemanager TM übermittelt werden.

Vorzugsweise übermittelt der Topologiemanager TM nur diejenigen Topologiedaten NTD, die sich gegenüber den ursprünglichen, in der Topologiedatenbank TDB gespeicherten Topologiedaten TD geändert haben. Die neuen Topologiedaten NTD werden

in der Topologiedatenbank TDB des Ressourcenmanagers RM1 gespeichert, wodurch die Topologiedatenbank TDB aktualisiert und das Topologiebild des Ressourcenmanagers RM1 in Einklang mit der geänderten Topologie der Ressourcenmanager-Domäne RD1  
5 gebracht wird.

Anschließend werden im Rahmen der geänderten Topologie verfügbare Übertragungsressourcen durch diejenigen Übertragungsressourcen, die bestehenden Verbindungen garantiert wurden,  
10 neu belegt. Auf diese Weise wird die Belegungsdatenbank BDB des Ressourcenmanagers RM1 aktualisiert. Um dabei Überbelegungen zu vermeiden, kann folgendermaßen verfahren werden:

- Falls Verbindungen unterschiedlichen Typs, z.B. Video- und  
15 Sprachverbindungen, über eine vom Ressourcenmanager RM1 verwaltete Verkehrsklasse geführt werden, werden zuerst die Sprachverbindungen belegt.

- Jüngere Verbindungen werden gegenüber älteren Verbindungen  
20 bevorzugt.

- Verbindungen, die eine benutzer- oder leistungsmerkmalabhängige Verbindungspriorität aufweisen, werden bevorzugt.

25 - Verbindungen, die Kodierungen mit geringerem Ressourcenbedarf verwenden, werden bevorzugt.

- Verbindungen, die außerhalb des statischen Ressourcenbelegungsmodus aufgebaut wurden, werden gegenüber während des  
30 statischen Ressourcenbelegungsmodus aufgebauten Verbindungen bevorzugt.

- Verbindungen werden dazu veranlasst, eine höher komprimierende Kodierung zu verwenden.

Falls dennoch eine Überbelegung auftritt, können zur Überbelegung beitragende Verbindungen zwangsweise ausgelöst werden.

5

## Patentansprüche

- 1) Verfahren zur Kontrolle von Übertragungsressourcen eines  
paketorientierten Kommunikationsnetzes (RD1, RD2, RD) bei  
5 Topologieänderungen, wobei
- a) ein Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) eine Belegung der  
Übertragungsressourcen anhand von die Topologie des Kom-  
munikationsnetzes (RD1, RD2, RD) betreffenden Topologie-  
daten (TD) kontrolliert,
- 10 b) infolge einer Topologieänderung des Kommunikationsnetzes  
(RD1, RD2, RD) eine Topologieänderungsinformation (TAI)  
zum Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) übermittelt wird,
- c) der Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) infolgedessen die  
geänderte Topologie des Kommunikationsnetzes (RD1, RD2,  
15 RD) betreffende, neue Topologiedaten (NTD) erfasst, und
- d) der Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) eine bestehende Be-  
legung der Übertragungsressourcen anhand der neuen Topo-  
logiedaten (NTD) auf die geänderte Topologie abbildet.
- 20 2) Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) infolge des Emp-  
fangs der Topologieänderungsinformation (TAI) vorüberge-  
hend in einen statischen Ressourcenbelegungsmodus über-  
25 geht.
- 3) Verfahren nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Empfang einer weiteren Topologieänderungsinforma-  
30 tion während des statischen Ressourcenbelegungsmodus die-  
sen um eine vorgegebene Zeitdauer verlängert.



4) Verfahren nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Zeitdauer abhängig vom Ausmaß der Topologieänderung und/oder von der Größe des Kommunikationsnetzes (RD1,  
5 RD2, RD) ist.

5) Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) nach der Erfas-  
10 sung der neuen Topologiedaten oder nach der Abbildung der  
bestehenden Ressourcenbelegung auf die geänderte Topologie  
den statischen Ressourcenbelegungsmodus verlässt.

6) Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass eine während des statischen Ressourcenbelegungsmodus  
erfolgende Ressourcenbelegung durch den Ressourcenmanager  
(RM1, RM2, RM) spezifisch markiert wird.

7) Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Belegung der Übertragungsressourcen im statischen  
Ressourcenbelegungsmodus auf den vor der Topologieänderung  
vorliegenden Topologiedaten (TD) basiert.

8) Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
dass der Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) im statischen  
Ressourcenbelegungsmodus unabhängig von der Belegung der  
30 Übertragungsressourcen Ressourcenanforderungen ablehnt und  
Ressourcenfreigaben zulässt.

9) Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass mit der Topologieänderungsinformation eine Lokalisie-  
rungsangabe übermittelt wird, durch die ein von der Topo-  
5 logieänderung betroffener Bereich des Kommunikationsnetzes  
(RD1, RD2, RD) spezifiziert wird.

10) Verfahren nach Anspruch 9 soweit dieser von einem der  
Ansprüche 2 bis 6 abhängt,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass der Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) im statischen  
Ressourcenbelegungsmodus  
Ressourcenanforderungen, die den durch die Lokalisierungs-  
angabe spezifizierten Bereich betreffen, unabhängig von  
15 der Belegung der Übertragungsressourcen ablehnt und  
Ressourcenanforderungen, die den durch die Lokalisierungs-  
angabe spezifizierten Bereich nicht betreffen, anhand der  
vor der Topologieänderung vorliegenden Belegung der Über-  
tragungsressourcen bearbeitet.

20  
11) Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) im Rahmen der  
Abbildung der bestehenden Ressourcenbelegung auf die geän-  
25 derte Topologie prüft, ob eine Überbelegung von Übertra-  
gungsressourcen auftritt.

12) Verfahren nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 dass der Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) bei Feststellen  
einer Überbelegung veranlasst, dass eine zu dieser Überbe-  
legung beitragende Verbindung abgebaut wird, einer anderen  
Dienstgüteklasse zugeordnet wird, über einen anderen Leit-

weg geführt wird oder eine Kodierung mit verringertem Ressourcenbedarf verwendet.

13) Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

5 dadurch gekennzeichnet,  
dass im Rahmen der Abbildung der bestehenden Ressourcenbelegung auf die geänderte Topologie  
jüngere Verbindungen gegenüber älteren Verbindungen  
und/oder

10 Sprachverbindungen gegenüber Verbindungen anderer Verbindungstypen und/oder

Verbindungen mit einer benutzer- oder leistungsmerkmalabhängigen Verbindungspriorität und/oder

15 Verbindungen mit verhältnismäßig geringem Ressourcenbedarf  
und/oder

außerhalb des statischen Ressourcenbelegungsmodus aufgebaute Verbindungen gegenüber während des statischen Ressourcenbelegungsmodus aufgebauten Verbindungen

20 bei einer Zuweisung von Übertragungsressourcen bevorzugt werden.

14) Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass die Topologie des Kommunikationsnetzes (RD1, RD2, RD, TMD) betreffende Topologiedaten durch einen Topologiemanager (TM) erfasst und zum Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) übermittelt werden.

## Zusammenfassung

Verfahren zur Kontrolle von Übertragungsressourcen eines paketorientierten Kommunikationsnetzes bei Topologieänderungen

5

Zur Kontrolle von Übertragungsressourcen eines paketorientierten Kommunikationsnetzes (RD1, RD2, RD) bei Topologieänderungen ist ein Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) vorgesehen, der eine Belegung der Übertragungsressourcen anhand von die  
10 Topologie des Kommunikationsnetzes (RD1, RD2, RD) betreffenden Topologiedaten (TD) kontrolliert. Erfindungsgemäß wird infolge einer Topologieänderung des Kommunikationsnetzes (RD1, RD2, RD) eine Topologieänderungsinformation (TAI) zum Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) übermittelt. Der Ressourcen-  
15 manager (RM1, RM2, RM) wird infolgedessen dazu veranlasst, neue Topologiedaten (NTD) zu erfassen, die die geänderte Topologie des Kommunikationsnetzes (RD1, RD2, RD) betreffen. Anhand der erfassten, neuen Topologiedaten (NTD) bildet der Ressourcenmanager (RM1, RM2, RM) eine bestehende Belegung der  
20 Übertragungsressourcen auf die geänderte Topologie des Kommunikationsnetzes (RD1, RD2, RD) ab.

Figur 2

FIG 1

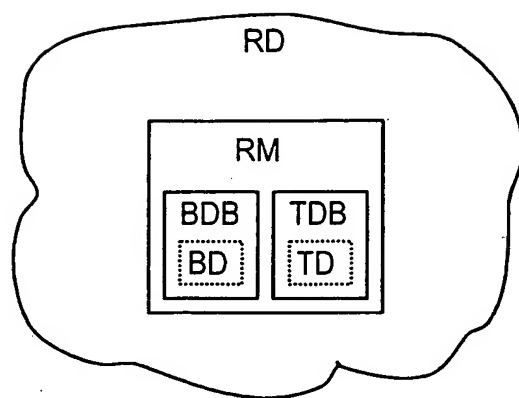
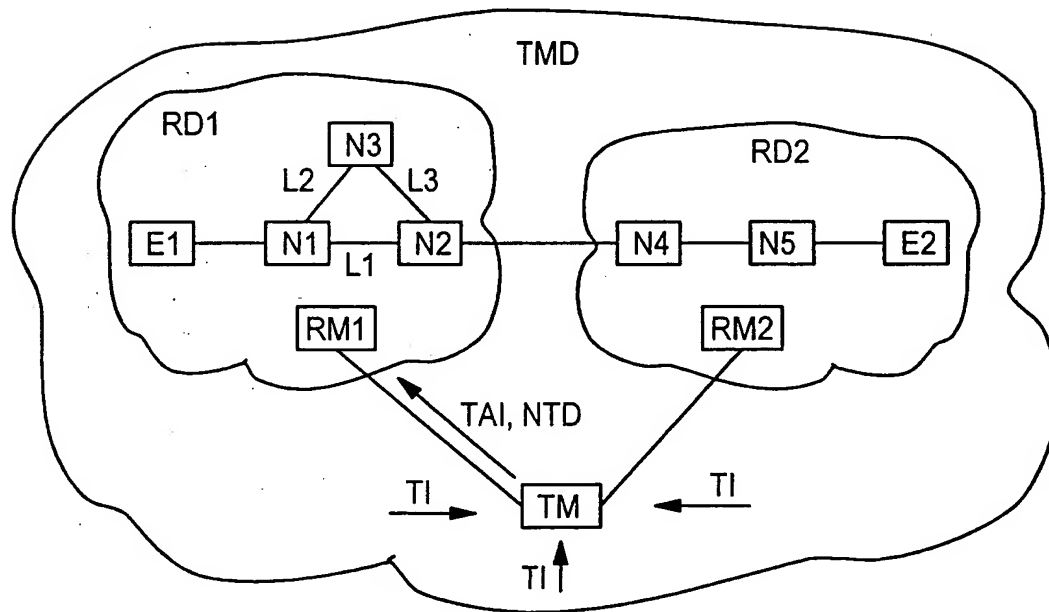


FIG 2





Creation date: 09-16-2003  
Indexing Officer: NIBRAHIM - NEBIHA IBRAHIM  
Team: OIPEScanning  
Dossier: 10658605

Legal Date: 09-10-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	TRNA	1
2	SPEC	6
3	CLM	2
4	ABST	1
5	DRW	6
6	ADS	2
7	IDS	2
8	FOR	6
9	FOR	9
10	FRPR	21

Total number of pages: 56

Remarks:

Order of re-scan issued on .....